

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-317859

(43)Date of publication of application : 16.11.1999

(51)Int.Cl.

H04N 1/387

B41J 29/00

G06T 1/00

G09C 5/00

H04N 1/40

(21)Application number : 10-123690

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 06.05.1998

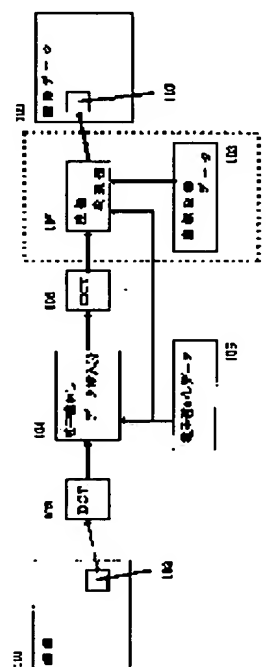
(72)Inventor : WATANABE JUNYA

(54) ELECTRONIC WATERMARK SYSTEM, ELECTRONIC WATERMARK INSERTING DEVICE AND ELECTRONIC IMAGE DEMODULATOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain image data with excellent security and concealment independently of the presence or absence of visibility and wherein electronic watermark data are imbedded.

SOLUTION: An electronic watermark insertion device that inserts an electronic watermark to an original image consists of a DCT device 103 that applies DCT(discrete cosine transform) to part block of the original image, an electronic watermark insertion unit 104 that inserts electronic watermark data to an output of the DCT device, an IDCT device 106 that applies IDCT(inverse discrete cosine transform) to an output of the electronic watermark data insertion device, and a coordinate transform device 107 that transforms coordinates of an output of the IDCT device based on the electronic watermark data and coordinate transform data.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

06.05.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-317859

(43)公開日 平成11年(1999)11月16日

(51)Int.Cl.⁸

識別記号

F I

H 0 4 N 1/387

H 0 4 N 1/387

B 4 1 J 29/00

G 0 9 C 5/00

G 0 6 T 1/00

B 4 1 J 29/00

Z

G 0 9 C 5/00

G 0 6 F 15/66

B

H 0 4 N 1/40

H 0 4 N 1/40

Z

審査請求 有 請求項の数6 O L (全 9 頁)

(21)出願番号

特願平10-123690

(22)出願日

平成10年(1998) 5 月 6 日

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 渡辺 淳也

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

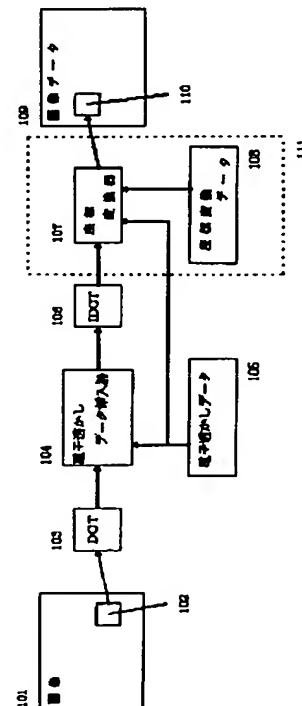
(74)代理人 弁理士 山下 稔平

(54)【発明の名称】 電子透かしシステム及び電子透かし挿入装置と電子画像復調装置

(57)【要約】

【課題】 電子透かしデータを埋め込むばかりでなく、視認性があるなしに拘わらず、さらに秘密性、秘匿性に優れた画像データを得ることを課題とする。

【解決手段】 オリジナル画像に電子透かしを挿入する電子透かし挿入装置において、前記オリジナル画像の一部ブロックにDCT(離散コサイン変換)を行うDCT器と、該DCT器の出力に電子透かしデータを挿入する電子透かしデータ挿入器と、該電子透かしデータ挿入器の出力をIDCT(逆離散コサイン変換)を行うIDCT器と、前記電子透かしデータと座標変換データとで前記IDCT器の出力を座標変換する座標変換器とからなることを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 オリジナル画像に電子透かしを挿入する電子透かし挿入装置において、前記オリジナル画像の一部ブロックに DCT（離散コサイン変換）を行う DCT 器と、該 DCT 器の出力に電子透かしデータを挿入する電子透かしデータ挿入器と、該電子透かしデータ挿入器の出力を IDCT（逆離散コサイン変換）を行う IDCT 器と、前記電子透かしデータと座標変換データとで前記 IDCT 器の出力を座標変換する座標変換器とからなることを特徴とする電子透かし挿入装置。

【請求項 2】 電子透かしを挿入された電子透かし画像からオリジナル画像を得る電子画像復調装置において、前記電子透かし画像の一部ブロックに DCT（離散コサイン変換）を行う DCT 器と、該 DCT 器の出力に電子透かしデータを抽出する電子透かしデータ抽出器と、該電子透かしデータ抽出器の出力を格納する抽出データ格納器と、該抽出データ格納器の出力と元の電子透かしデータと比較し一致するの可否かを判断する電子透かしデータ一致検出器と、前記電子透かしデータ一致検出器で一致しないときに前記電子透かし画像を出力する画像出力スイッチと、前記電子透かしデータ一致検出器で一致したときに前記抽出データ格納器の出力に前記元の電子透かしデータと座標逆変換データとで座標逆変換する座標逆変換器と、からなることを特徴とする電子画像復調装置。

【請求項 3】 オリジナル画像に電子透かしを挿入する電子透かしシステムにおいて、前記オリジナル画像の一部ブロックに電子透かしデータを挿入する電子透かし挿入部と、前記電子透かし挿入部の出力に前記電子透かしデータと座標変換データとで座標変換する座標変換器とを備える電子透かし挿入部と、前記座標変換された電子透かし画像の一部から電子透かしデータを抽出する電子透かしデータ抽出部と、前記電子透かしデータ抽出部の出力と元の電子透かしデータと比較して一致した場合に前記電子透かしデータ抽出部の出力に前記元の電子透かしデータと座標逆変換データとで座標逆変換する座標逆変換器とからなることを特徴とする電子透かしシステム。

【請求項 4】 前記電子透かしデータと前記元の電子透かしデータとは同一であり、前記座標変換データと座標逆変換データとは同一であることを特徴とする請求項 3 に記載の電子透かしシステム。

【請求項 5】 前記座標変換器は、前記電子透かし挿入部で用いた前記電子透かしデータと前記座標変換データより、前記電子透かし挿入部から出力される $k \times k$ 画素のブロックが、前記電子透かしデータを挿入した画像を格納する領域内の新座標を計算することを特徴とする請求項 3 に記載の電子透かしシステム。

【請求項 6】 前記オリジナル画像の一部ブロックは 8

$\times 8$ を単位としたブロックであり、前記座標変換はフレーム内のブロック座標を他のブロック座標に変換することを特徴とする請求項 3 又は 4、5 に記載の電子透かしシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】本発明は、スクランブル併用型電子透かしシステムに関し、著作権等の保護のために電子透かしを施してスクランブル効果を加味したスクランブル併用型電子透かしシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】デジタル画像に電子透かしデータを埋め込む例として、画像を周波数成分に変換し、周波数変換後の映像信号の周波数成分の強い領域に電子透かしデータを埋め込む方法が提案されている（日経エレクトロニクス 1996. 4. 22 (no. 660) 13 ページ）。

【0003】この方法においては、デジタル著作物に ID 情報を組み込む手法であって、動画や静止画、写真、音声を対象とし、著作物の購入者毎に ID 情報を組み込み、購入者以外が違法コピーした著作物を摘発する場合に ID 情報を用いる。この方法は、オリジナル作品を DCT や高速フーリエ変換して周波数変換し、乱数の ID 情報でスペクトラム拡散して逆周波数変換することで ID 情報を隠し持ったデジタル著作物を得る。その後、ID 情報を隠し持ったデジタル著作物を周波数変換して得られる周波数スペクトラムと、オリジナル作品を周波数変換した周波数スペクトラムとの差をとり、その差と元の ID 情報とを比較して、差異があれば違法コピーであると判断する。

【0004】この方法においては、周波数成分に電子透かしデータを埋め込むので、圧縮処理やフィルタリング等の画像処理に対しても、電子透かしデータが失われることはない。さらに、電子透かしデータとして、正規分布に従う乱数を採用することで、電子透かしデータ同士の干渉を防ぎ、画像全体に大きな影響を及ぼすことなく、電子透かしデータを破壊することを困難にしている。

【0005】この方法における電子透かしデータの埋め込み方法は、元の画像を DCT（離散コサイン変換）などを用いて周波数成分に変換し、周波数領域で高い値を示すデータを n 個選び、

$$f(1), f(2), \dots, f(n)$$

とし、電子透かしデータ

$$w(1), w(2), \dots, w(n)$$

を平均 0、分散 1 である正規分布より選び、

$$F(i) = f(i) + \alpha \times |f(i)| \times w(i)$$

を各 i について計算する。ここで α はスケールリング要素である。

【0006】最後に、 $f(i)$ の代わりに、 $F(i)$ を

10

20

30

40

50

3

置き換えた周波数成分から電子透かしデータが埋め込まれた画像を得る。

【0007】つぎに、電子透かしデータの検出は、以下の方法で行う。この検出方法においては、元の画像、及び電子透かしデータ候補

$w(i)$ (但し $i=1, 2, \dots, n$)

が既知でなければならない。

【0008】まず、電子透かしデータ入り画像をDCT等を用いて周波数成分に変換し、周波数領域において、電子透かしデータを埋め込んだ

$f(1), f(2), \dots, f(n)$

に対応する要素の値を

$F(1), F(2), \dots, F(n)$

とする。 $f(i)$ 、及び $F(i)$ により、電子透かしデータ $W(i)$ を

$W(i) = (F(i) - f(i)) / f(i)$

により計算して抽出する。

【0009】次に $w(i)$ と $W(i)$ の統計的類似度をベクトルの内積を利用して、

$C = W \times w / (WD \times wD)$

により計算する。ここで、

$W = (W(1), W(2), \dots, W(n))$ 、

$w = (w(1), w(2), \dots, w(n))$ 、

$WD =$ ベクトル W の絶対値、

$wD =$ ベクトル w の絶対値

である。統計的類似度 C が、ある特定の値以上である場合には該当電子透かしデータが埋め込まれていると判定する。

【0010】上記の方法を用いて、電子透かしデータを画像に埋め込んでおけば、原画像を所有している著作権者が、違法な複製と思われるデジタル画像データに対して検出処理を行う場合に有効である。

【0011】上記の方法は、原画像が必要であるため、違法な複製と思われる画像データに対して、原画像を所有している著作権者が、検出処理を行う場合には可能であるが、各端末の再生装置では、原画像が無いために、電子透かしデータの検出処理を行うことが出来ない。そこで上記の方法を端末処理、特にMPEGシステム向けに改良した方法が提案されている。

【0012】この方法においては、元の画像を8ピクセル×8ピクセルのブロックに分割し、このブロックを処理単位として、電子透かしデータの埋め込み、及び抽出処理を行う。

【0013】電子透かしデータの埋め込み処理は、まず、MPEG符号化処理の、離散コサイン変換が終わった後の周波数領域で、AC成分の周波数成分の低いものから順に、

$f(1), f(2), \dots, f(n)$

とし、電子透かしデータ

$w(1), w(2), \dots, w(n)$

4

を平均0、分散1である正規分布より選び、

$F(i) = f(i) + \alpha \times \text{avg}(f(i)) \times w$

(i)

を各 i について計算する。ここで、 α はスケーリング要素であり、 $\text{avg}(f(i))$ は $f(i)$ の近傍3点の絶対値の平均を取った部分平均である。

【0014】そして、 $f(i)$ の代わりに $F(i)$ を置き換えて、MPEG符号化処理の後続の処理を行う。

【0015】つぎに、電子透かしデータの検出は以下の方法で行う。この検出方法においては、元の画像は必要ではなく、データ候補

$w(i)$ (但し $i=1, 2, \dots, n$)

が既知であればよい。

【0016】MPEG伸張処理の逆量子化が終わった後のブロックの周波数領域において、周波数成分の低いものから順に、

$F(1), F(2), \dots, F(n)$

とする。 $F(i)$ の近傍3点の絶対値の平均値を部分平均 $\text{avg}(F(i))$ として、電子透かしデータ W

(i)を

$W(i) = F(i) / \text{avg}(F(i))$

により計算し、さらに1画像分の $W(i)$ の総和 WF

(i)を i 毎に各々計算する。

【0017】次に、 $w(i)$ と $WF(i)$ の統計的類似度をベクトルの内積を利用して、

$C = WF \times w / (WFD \times wD)$

により計算する。ここで、

$W = (WF(1), WF(2), \dots, WF$

(n))、

$w = (w(1), w(2), \dots, w(n))$ 、

$WFD =$ ベクトル WF の絶対値、

$wD =$ ベクトル w の絶対値

である。統計的類似度 C がある特定の値以上である場合には該当電子透かしデータが埋め込まれていると判定する。

【0018】従来方式の電子透かし技術を用いた著作権保護システムについて、図4を用いて説明する。不正利用禁止を必要とする画像に、著作権を所持する著作権者が予め、複製禁止を示す電子透かしデータ402を埋め込む。検出器側では、電子透かしデータを埋め込まれた画像データ401に対して、DCT器403は $k \times k$ ブロックごとにDCTを行う。DCT後の値を用いて、電子透かしデータ検出器404で、電子透かしデータ405を基にして、埋め込まれている電子透かしデータを検出する。この検出結果が複製不可の場合、コントローラ406は画像データ401に複製禁止信号を載せた画像データを出力する。検出結果が複製可の場合、コントローラ406は画像データ401をスルー出力する。

【0019】

50 【発明が解決しようとする課題】しかしながら、画像デ

ータ 4 0 1 は色覚的には、電子透かしデータが埋め込まれる前の原画像と、ほぼ同一のデジタル画像である。このため先にも述べたように、画像データ 4 0 1 からコントローラ 4 0 6 をスルーして、不正にバイパス伝送路 4 1 0 が設けられた場合、埋め込まれている電子透かしデータとは無関係に、画像データ 4 0 1 が出力され、画像データ 4 0 1 の内容が知られてしまうという問題点がある。

【0020】本発明は、電子透かしデータを埋め込むばかりでなく、視認性があるなしに拘わらず、さらに秘密性、秘匿性に優れた画像データを得ることを目的とする。

【0021】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記問題点を解決するもので、オリジナル画像に電子透かしを挿入する電子透かし挿入装置において、前記オリジナル画像の一部ブロックに DCT（離散コサイン変換）を行う DCT 器と、該 DCT 器の出力に電子透かしデータを挿入する電子透かしデータ挿入器と、該電子透かしデータ挿入器の出力を IDCT（逆離散コサイン変換）を行う IDCT 器と、前記電子透かしデータと座標変換データとで前記 IDCT 器の出力を座標変換する座標変換器とからなることを特徴とする。

【0022】また、本発明は、電子透かしを挿入された電子透かし画像からオリジナル画像を得る電子画像復調装置において、前記電子透かし画像の一部ブロックに DCT（離散コサイン変換）を行う DCT 器と、該 DCT 器の出力に電子透かしデータを抽出する電子透かしデータ抽出器と、該電子透かしデータ抽出器の出力を格納する抽出データ格納器と、該抽出データ格納器の出力と元の電子透かしデータと比較し一致するの否かを判断する電子透かしデータ一致検出器と、前記電子透かしデータ一致検出器で一致しないときに前記電子透かし画像を出力する画像出力スイッチと、前記電子透かしデータ一致検出器で一致したときに前記抽出データ格納器の出力に前記元の電子透かしデータと座標逆変換データとで座標逆変換する座標逆変換器と、からなることを特徴とする。

【0023】さらに、本発明は、オリジナル画像に電子透かしを挿入する電子透かしシステムにおいて、前記オリジナル画像に一部ブロックに電子透かしデータを挿入する電子透かし挿入部と、前記電子透かし挿入部の出力に前記電子透かしデータと座標変換データとで座標変換する座標変換器とを備える電子透かし挿入部と、前記座標変換された電子透かし画像の一部から電子透かしデータを抽出する電子透かしデータ抽出部と、前記電子透かしデータ抽出部の出力と元の電子透かしデータと比較して一致した場合に前記電子透かしデータ抽出部の出力に前記元の電子透かしデータと座標逆変換データとで座標逆変換する座標逆変換器とからなることを特徴とする。

【0024】

【発明の実施の形態】〔実施形態の構成〕以下、本発明の実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【0025】本発明は、著作権の保護など不正利用の防止機能を必要とするデジタル画像に対し、不正利用を防止する処理を施す装置（図 1）と、不正利用を防止された画像を再生する装置（図 2）から構成される。

【0026】図 1 はデジタル画像に対し、電子透かし処理とスクランブル処理を施し、不正利用されにくいデジタル画像に変換する装置のブロック図である。

【0027】図 1 において、デジタル画像変換装置は、原画像 1 0 1 から $k \times k$ 画素のブロック 1 0 2 を取り出して DCT（離散コサイン変換）を行い、取り出した $k \times k$ 画素のブロックに対して DCT 後のデータを出力する DCT 器 1 0 3 と、電子透かしデータ 1 0 5 を使って DCT 変換器 1 0 3 より出力される $k \times k$ 画素のブロックに対し、電子透かしデータを挿入する電子透かし挿入器 1 0 4 と、電子透かしデータが埋め込まれた $k \times k$ 画素のブロックを IDCT（逆離散コサイン変換）を行う IDCT 器 1 0 6 と、および電子透かしデータ 1 0 5 と座標変換データ 1 0 8 を使って、 $k \times k$ 画素のブロックの座標を変換する座標変換器 1 0 7 によって構成されている。

【0028】スクランブル装置 1 1 1 とは、座標変換器 1 0 7 と座標変換データ 1 0 8 との総称である。

【0029】また、図 2 は、図 1 のデジタル画像変換装置で変換されたデジタル画像を、色覚上は図 1 の原画像 1 0 1 と等しいデジタル画像に再生するデジタル画像再生装置である。

【0030】図 2 において、デジタル画像再生装置は、画像データ 2 0 1 から $k \times k$ 画素のブロック 2 0 2 を取り出して DCT 変換を行い、取り出した $k \times k$ 画素のブロックの位置情報と DCT 変換後のデータを出力する DCT 器 2 0 3 と、電子透かしデータと同じ長さを持つ抽出データを格納する抽出データ格納器 2 0 5 と、DCT 器 2 0 3 が出力する $k \times k$ 画素分の周波数データから電子透かしデータを抽出し、抽出データ格納器 2 0 5 に格納する電子透かしデータ抽出器 2 0 4 と、抽出データ格納器 2 0 5 のデータが電子透かしデータ 2 0 7 と一致するの否かを判定する電子透かしデータ一致検出器 2 0 6 と、電子透かしデータ一致検出器 2 0 6 の結果によって、画像データ 2 0 1 を再生画像 2 1 1 に出力するか、もしくはスクランブル復号器 2 1 3 に出力する画像出力スイッチ 2 0 8 と、および画像出力スイッチ 2 0 8 から入力される画像データ 2 0 1 を、電子透かしデータ 2 0 7 と座標逆変換データ 2 1 0 から、画像データ 2 0 1 内のすべての $k \times k$ 画素のブロック 2 0 2 の座標を変換し再生画像 2 1 1 に出力する座標逆変換器 2 0 9 とによって構成されている。

【0031】スクランブル復号器 2 1 3 とは、座標逆変

換器 209 と座標逆変換データ 210 とから構成される。

【0032】さらに、図 3 は、スクランブル装置 111 の座標変換器 107 の一例を示したものである。図 3 において、座標変換器は、電子透かしデータ 304 と座標変換データ 305 のデータを用いて、IDCT 器 106 より出力される $k \times k$ 画素のブロック 301 の座標を計算する座標演算器 303 と、座標演算器 303 で得られた座標に従って、 $k \times k$ 画素のブロックを出力バッファ 306 に配置するコントローラ 302 から構成されている。

【0033】本実施形態においては、電子透かし挿入器 104 で用いる電子透かしデータ 105 と、電子透かしデータ一致検出器 206 で用いる電子透かしデータ 207 は同じ値でなければならない。また座標逆変換データ 210 は、座標変換データ 108 により自動的に決定される。

【0034】〔本実施形態の動作の説明〕図 1、図 3 を用いて電子透かしデータの挿入方式の動作の説明を行う。

【0035】DCT 器 103 は原画像 101 から $k \times k$ 画素のブロックデータ 102 を取り出し、DCT を行う。

【0036】電子透かし挿入器 104 は、DCT 器 103 が出力する $k \times k$ 画素のブロックの周波数データに対して、電子透かしデータ 105 を挿入する。

【0037】IDCT 器 106 は、電子透かしデータ挿入器 104 が出力するデータに対して IDCT を行い、 $k \times k$ 画素の周波数成分を $k \times k$ 画素の画像に変換する。

【0038】座標変換器 107 は、電子透かし挿入器 104 で用いた電子透かしデータ 105 と座標変換データ 108 より、IDCT 器 106 から出力される $k \times k$ 画素のブロックが、電子透かしデータを挿入した画像を格納する領域内の新座標を計算する。この $k \times k$ 画素のブロックは元の画像 101 の $k \times k$ 画素に埋め込み、元の画像 101 に対する電子透かしを施された画像 109 を得ることができる。

【0039】図 3 は座標変換器 107 のブロック図である。座標演算器 303 は、電子透かし挿入器 104 で用いた電子透かしデータ 304 と座標変換データ 305 より、IDCT 器 106 から出力される $k \times k$ 画素のブロック 301 の出力バッファ上の新座標を計算する。この計算は、 $k \times k$ 画素のブロックごとに異なる座標になるように計算される。

【0040】この座標変換器 303 はスクランブル方式のエンコード処理を行い、ある規則に則ってスクランブルする。例えば、エンコードテーブルを用いて、座標変換データ (A とする) と、電子透かしデータ (B とする) と、座標変換前のブロック座標を (x, y)、座標

変換後のブロック座標を (X, Y) としたとき、

$$(X, Y) = f(x, y, A, B)$$

として、 8×8 のブロックの新座標が決まる。

【0041】つぎに、デコード処理においては、デコードで元に戻すときは、

$$(x, y) = F(X, Y, A, B)$$

によって、元の座標に戻すことができる。これが座標逆変換手段になる。

【0042】こうして、上記数式で、エンコード、デコードで同じ座標変換データ "A" を用いている。ただし、元の座標が求まればよいので、同じ値にする必要はない。本方式では、スクランブルされた、識別不可能な画像であっても、スクランブルされていない識別可能な画像であっても、同じ電子透かし検出器で検出することができるという点も特徴である。

【0043】コントローラ 302 は、座標演算器 303 から出力される座標値に従って、 $k \times k$ 画素のブロック 301 を出力バッファ 306 上に配置する。なお座標変換データ 108 と座標変換データ 305 は同一のものである。

【0044】上記の動作を画面全体に対して行い、画面全ての領域に $k \times k$ 画素のブロックを単位として電子透かしデータを挿入し、 $k \times k$ 画素のブロック単位でスクランブルされた画像が出力される。

【0045】次に図 2 を用いて、上記の方式によって電子透かしデータが挿入され、かつスクランブルされた画像の再生方式について説明する。

【0046】DCT 器 203 は、画像データ 201 から $k \times k$ 画素のブロック 202 を取り出し、DCT を行い、周波数成分に変換する。

【0047】電子透かしデータ抽出器 204 は、DCT 器 203 が出力する周波数データから電子透かしデータと比較するための成分を抽出し、抽出データ格納領域 205 に格納する。

【0048】電子透かしデータ一致検出器 206 は、抽出データ格納器 205 の抽出データ領域と電子透かしデータ 207 が一致するか否かを判定する。

【0049】画像出力スイッチ 208 は、電子透かしデータ一致検出器 206 が一致しないと判定した時は、画像データ 201 を再生画像 211 に出力し、画像データ 201 そのもののスクランブルされ視覚的に識別不可能な画像が出力される。このとき線路 215 は何も出力されない。電子透かしデータ一致検出器 206 が一致すると判定した時は、画像データ 201 を座標逆変換器 209 に出力する。このとき線路 214 は何も出力されない。

【0050】座標逆変換器 209 は、電子透かしデータ 207 と座標逆変換データ 210 より、 $k \times k$ 画素のブロック 202 が入るべく座標を計算し、再生画像 211 上に配置する。この処理は画像データ 201 内すべての

$k \times k$ 画素のブロックに対して行われる。

【0051】上記の動作より、電子透かしデータが一致した場合、再生画像 211 は原画像 101 と視覚上同一の画像となる。電子透かしデータが一致しない場合、再生画像 211 はスクランブラされ視覚的に元の画像 101 とは同一物と識別できない識別不可能な画像となる。

【0052】 $k \times k$ 画素のブロックごとに電子透かしデータを埋め込むため、座標変換器 107 のように、 $k \times k$ 画素のブロックを単位としたスクランブル処理を行っても、画像データ 109 と画像データ 211 はともに、

電子透かしを検出することが可能である。

【0053】なお、本発明はデジタル画像データに限定されるものではなく、例えば音声信号、文章データ等の他のデジタルデータにも適用することが可能である。音声信号の場合、音声信号の時間的に聴取できない短時間を DCT 変換して、周波数成分に変換し、その周波数成分に電子透かしデータとして特定の周波数成分を挿入し、得られたデータに IDCT 処理で元の音声信号成分に変換し、聴取できない短時間を元の音声信号から抜き取られた当該短時間領域に埋め込む。その後スクランブルして、元の音声データと同様な音声データとして出力する。以上が電子透かしを行った音声信号となる。この音声信号を復号する手段は上述の本実施形態で説明した内容と同様である。

【0054】上記実施形態では、原画像の分割ブロックを周波数成分に変換する方法を DCT としたが、周波数成分への変換は高速フーリエ変換や直交変換等の方法であってもよい。また、スクランブル処理は電子透かしデータと座標変換データとを入力し、 $k \times k$ 画素ブロックの電子透かしデータを埋め込んだ画像ブロックに対して、再生する場合に、電子透かしデータを復調したのちに、座標逆変換することで、元の原画像が得られる。この場合、エンコーダ側の出力に対して、先ず画像の座標逆変換してのちに、挿入された電子透かしデータをデコードすることも可能である。

【0055】

【発明の効果】本発明によれば、スクランブル処理と併用する事によって、元の電子透かしデータを持っていない利用者が、容易に画像データを覗くことができないシステムとなっている。

【0056】また、第 2 の効果は、スクランブル処理を施された画像データにおいても、スクランブル復号された画像データと同様に、電子透かしを検出できるという特徴を有する。このため、スクランブル復号後においても、電子透かし技術の特徴である、「埋め込んだ電子透かしデータの除去の困難さ」という特徴を維持し続けることができる。

【0057】さらに、第 3 の効果は、スクランブル処理は、埋め込んだ電子透かしデータごとに、異なる特性を示す。このため、不正にスクランブル復号を行うことは

困難である。

【0058】また、本発明は、従来技術による不正にも、電子透かしデータを検出した後にバイパス伝送路を設けられた場合においても、不正利用を防止する機能を維持し続けるシステムであり、具体的には著作権の保護など、不正利用の防止機能を必要とするデジタル画像に、著作権を有する者、あるいは著作権を有する者に許可された者が、電子透かしデータを埋め込み、そして、電子透かしデータを埋め込まれたデジタル画像にスクランブル処理を施し、電子透かしデータを挿入する前の原画像と、視覚上まったく異なる画像データを作成して、復号処理では、スクランブル処理を施された画像データにデスクランブルして、復号された画像データとして、電子透かしを検出することができるという特徴を有する。このため、スクランブル復号後においても、電子透かし技術の特徴である、「埋め込んだ電子透かしデータの除去の困難さ」という特徴を維持し続けることができる。また、本発明によるスクランブル処理は、埋め込んだ電子透かしデータごとに、異なる特性を持たせているので、不正にスクランブル復号を行うことは困難である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の電子透かし挿入方式のブロック図である。

【図 2】本発明における、電子透かしデータが埋め込まれた画像の復元方式のブロック図である。

【図 3】本発明における復元処理で用いられている、座標変換装置の模式図である。

【図 4】電子透かしを用いた、従来方式の著作権保護システムの模式図である。

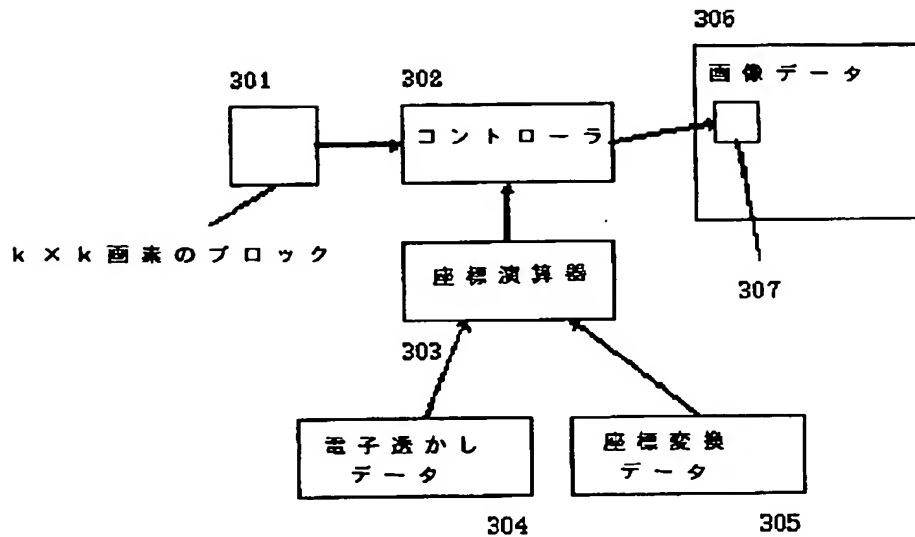
【符号の説明】

- 101 原画像
- 102 $k \times k$ 画素のブロック
- 103 DCT 器
- 104 電子透かしデータ挿入器
- 105 電子透かしデータ
- 106 IDCT 器
- 107 座標変換器
- 108 座標変換データ
- 109 電子透かしデータが埋め込まれた画像データ
- 110 $k \times k$ 画素のブロック
- 111 スクランブル装置
- 201 画像データ
- 202 $k \times k$ 画素のブロック
- 203 DCT 器
- 204 電子透かしデータ抽出器
- 205 抽出データ格納領域
- 206 電子透かしデータ一致検出器
- 207 電子透かしデータ
- 208 画像出力スイッチ

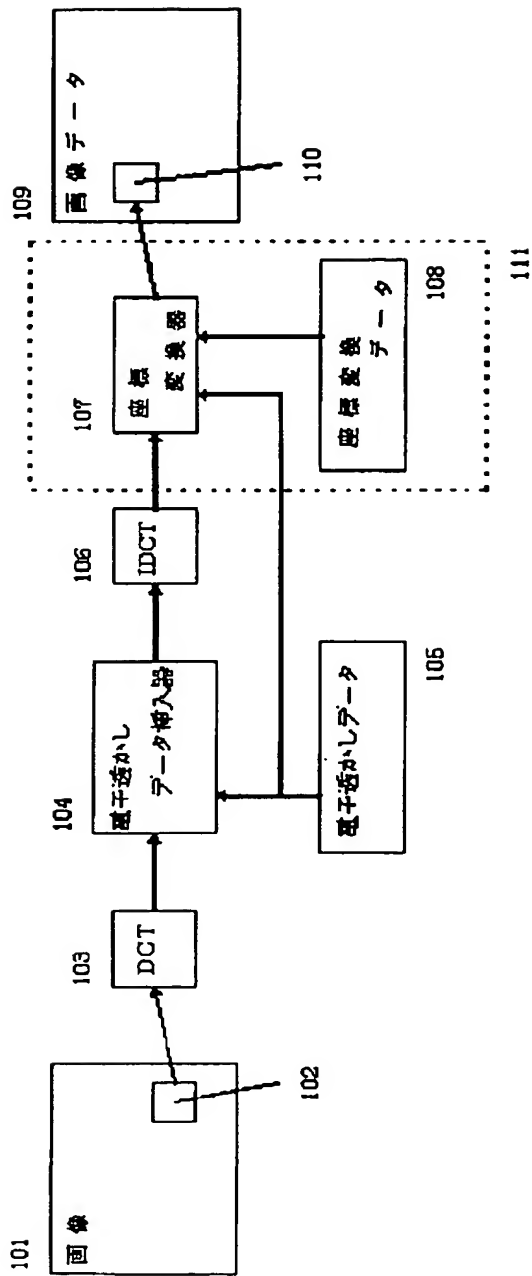
209 座標逆変換器
 210 座標逆変換データ
 211 再生画像
 212 $k \times k$ 画素ブロック
 213 スランブル復号器
 214 スルー出力線路
 215 スランブル復号線路
 301 電子透かしデータ入り $k \times k$ 画素ブロック
 302 コントローラ
 303 座標演算器
 304 電子透かしデータ
 305 座標逆変換データ

306 出力バッファ
 307 $k \times k$ 画素ブロック
 401 画像データ
 402 8×8 画素ブロック
 403 DCT器
 404 電子透かしデータ検出器
 405 電子透かしデータ
 406 コントローラ
 407 画像データ伝送路
 408 出力画像
 409 出力画像の $k \times k$ 画素のブロック
 410 パイパス伝送路

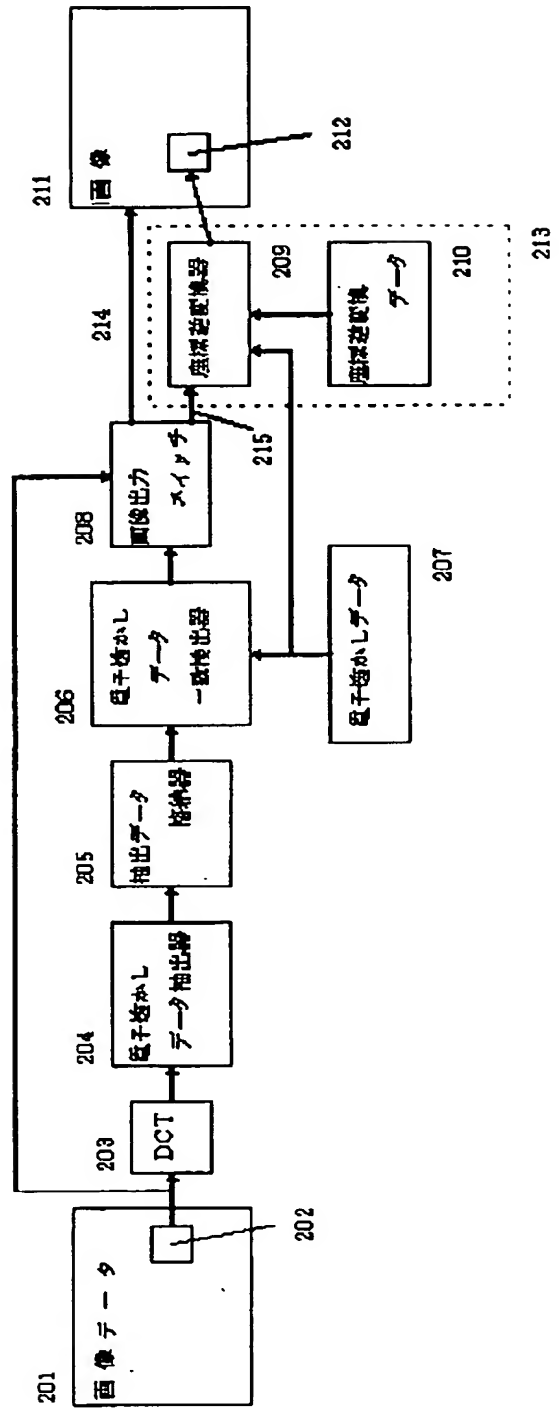
【図3】



【図 1】



【図 2】



【図 4】

